

MENU**SEARCH****INDEX****DETAIL****JAPANESE****LEGAL
STATUS**

1 / 1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **05-115991**
 (43)Date of publication of application : **14.05.1993**

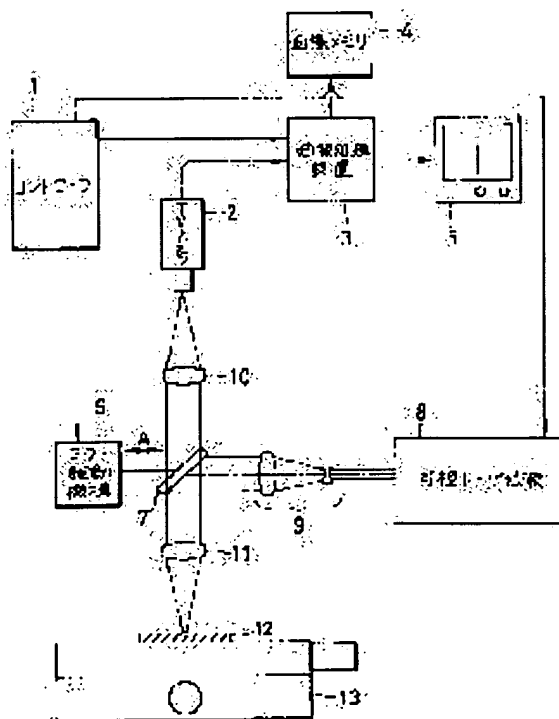
(51)Int.Cl. **B23K 26/02**

(21)Application number :	03-304235	(71)Applicant :	NEC CORP
(22)Date of filing :	23.10.1991	(72)Inventor :	KAJIKAWA TOSHIKAZU

(54) LASER BEAM MACHINE**(57)Abstract:**

PURPOSE: To improve the fine machining capability and to obtain the exact color tone of observing picture.

CONSTITUTION: A laser beam emitted from a visible laser beam source 8 is expanded with a beam expander 9, after totally reflecting with a laser beam introducing mirror 7 inserted in the beam way with a mirror driving mechanism 6, and is collected on the machining surface 12 with an object lens 11. A part of laser beam reflected on the machining surface is transmitted the laser beam introducing mirror 7, and in made incident or the TV camera 2 through an image formation lens 10. The TV camera 2 outputs the incident machining picture to a picture treating device 3, and the picture treating device 3 displays on the TV monitor 4 by composing the machining picture from the TV camera 2 and the picture being stored on the picture memory 4 at the observing time.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A laser beam machining device comprising:

A laser introduction mirror which carries out total internal reflection of said laser beam and with which is a laser beam machining device which is irradiated with monitor light via an observation optical system, observes a processed surface of said workpiece and is irradiated with a laser beam via a processing optical system, and into which said workpiece is processed, and it irradiates on said workpiece.

A transportation device which performs movement of a up to [an optic axis of said laser beam of said laser introduction mirror] according to existence of processing to said workpiece.

Holding mechanism holding image data of said processed surface obtained from said observation optical system by the exposure of said monitor light.

A means to compound and display image data of said processed surface obtained via said laser introduction mirror moved onto said optic axis, and said observation optical system by said transportation device at the time of processing of said workpiece, and image data held at said holding mechanism.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]Especially this invention relates to the laser repairing device into which a liquid crystal panel etc. are processed about a laser beam machining device.

[0002]

[Description of the Prior Art]Conventionally, in the laser repairing device, the remains defect of a mask, correction of the shorting part of a liquid crystal panel, etc. are made. this laser repairing device -- Nd: -- the case where an YAG laser is used in many cases and the 1.06-micrometer infrared light which is a fundamental wave of Nd:YAG laser is used, and 0.53 micrometer of Green light which is SHG (2nd harmonics) light may be used.

[0003]In laser beam machining, since condensing spot is usually so small that it is short wavelength, processing of the image formation method which carries out reduction projection of the slit opening image illuminated by the laser beam on a processed surface with a lens has also realized micro processing by using the Green light of short wavelength.

[0004]However, if the optic axis of a laser beam and the optic axis of an observation optical system tend to be made into the same axle and it is always going to observe a processed surface in the laser repairing device using the Green light, The powerful Green light for processing enters into a TV camera or an eyepiece part, and there is a possibility of giving a damage to an observer's eyes and camera imaging surface. Therefore, it is necessary to make it visible laser beams not go into an observation system by carrying out total internal reflection of the laser beam.

[0005]In this case, since the Green light does not go into an observation optical system, an observed image becomes reddish and exact sexual desire news of a work cannot be obtained. In the processing object which comprises various thin films so that it may be represented by the liquid crystal panel, a defective part may be able to be recognized for the first time rather

than contrast by the picture which contained exact sexual desire news rather.

[0006]Therefore, if it is going to obtain exact sexual desire news with a laser repairing device, coating which does not affect the color tone of RGB will be adopted using the 1.06-micrometer infrared light which is a fundamental wave of Nd:YAG laser. Since it becomes, and an absorption index becomes not as good as the Green light low rather than the Green light depending on a thin film material in the condensing characteristic as mentioned above when infrared light is used, excessive laser power may be needed for processing of this kind of thin film material.

[0007]In such a conventional laser repairing device, if the Green light is used in order to raise process tolerance (micro-processing performance), in order that the color tone of an observed image may become inaccurate and may make the color tone of an observed image exact, when infrared light is used, there is a problem that micro-processing performance worsens.

[0008]

[Objects of the Invention]This invention aims at offer of the laser beam machining device which can acquire the exact color tone of an observed image while it was made that the problem of the above conventional things should be removed and can improve micro-processing performance.

[0009]

[Elements of the Invention]A laser beam machining device by this invention irradiates with monitor light via an observation optical system, and a processed surface of said workpiece is observed, A laser introduction mirror which carries out total internal reflection of said laser beam and with which is a laser beam machining device which is irradiated with a laser beam via a processing optical system, and into which said workpiece is processed, and it irradiates on said workpiece, A transportation device which performs movement of a up to [an optic axis of said laser beam of said laser introduction mirror] according to existence of processing to said workpiece, Holding mechanism holding image data of said processed surface obtained from said observation optical system by the exposure of said monitor light, A means to compound and display image data of said processed surface obtained via said laser introduction mirror moved onto said optic axis and said observation optical system by said transportation device at the time of processing of said workpiece and image data held at said holding mechanism was formed.

[0010]

[Example]Next, this invention is explained with reference to drawings.

[0011]Drawing 1 is a lineblock diagram showing one example of this invention. In a figure, with the object lens 11, it is led on the processed surface 12, and reflects, and the white light irradiated from the source of monitor light which was established on the optic axis of TV camera 2 at the time of observation, and which is not illustrated enters into TV camera 2 via

the image formation lens 10. Since white light is used at the time of this observation, the processed surface 12 can be observed without spoiling sexual desire news. It has removed out of the optical path by moving the laser introduction mirror 7 in the direction of the arrow A with the mirror drive mechanism 6 at the time of this observation.

[0012]TV camera 2 changes the picture which entered into an electrical signal, and outputs it to the image processing device 3 as image data. The image processing device 3 stores the image data from TV camera 2 on the image memory 4.

[0013]On the other hand, the laser beam emitted from the source 8 of visible laser beams at the time of processing is expanded with the beam expander 9, and after total internal reflection is carried out by the laser introduction mirror 7 inserted into the optical path by the mirror drive mechanism 6, it is condensed on the processed surface 12 with the object lens 11.

[0014]At this time, a part of laser beam reflected by the processed surface 12 penetrates the laser introduction mirror 7, and it enters into TV camera 2 via the image formation lens 10. TV camera 2 changes the processed surface image which entered into an electrical signal, and outputs it to the image processing device 3 as image data. The image processing device 3 compounds the image data from TV camera 2, and the image data stored on the image memory 4, and displays it on the TV monitor 5.

[0015]The laser introduction mirror 7 is coated with a dielectric multilayer, and the color tone of the image composing which shall show homogeneity and high reflectance (for example, 99.5%) to the whole light range, and is displayed on the TV monitor 5 is kept from changing here.

[0016]Usually, with the mirror drive mechanism 6, the laser introduction mirror 7 is removed out of an optical path, and has become an observation condition, and only the observed image instead of image composing is displayed in real time on the TV monitor 5.

[0017]If a laser-beam-machining command signal is outputted from the controller 1, the image data displayed on the TV monitor 5 will be stored in the image memory 4 by the image processing device 3 now, and the laser introduction mirror 7 will be inserted into an optical path by the mirror drive mechanism 6. If the laser introduction mirror 7 is inserted into an optical path, the controller 1 will output a laser oscillation command signal to the source 8 of visible laser beams, and will process the processed surface 12 by the laser beam emitted from the source 8 of visible laser beams. When laser beam machining to the processed surface 12 is laser repair, laser beam machining to the processed surface 12 is performed by the laser pulse of a single pulse - tens pulses.

[0018]After laser beam machining to the processed surface 12 is completed, the laser introduction mirror 7 is removed out of an optical path by the mirror drive mechanism 6 under control of the controller 1, and the image data of the processed surface 12 is displayed directly on the TV monitor 5.

[0019]In the above-mentioned processing method, where a work is stopped, laser beam machining only of the specific position is carried out, but this example can be applied also when performing successive processing, moving a work in XY stage 13 within limits currently displayed on the TV monitor 5.

[0020]When performing successive processing, moving a work in XY stage 13, the method of shifting the image data stored in the image memory 4 to compensate for movement of XY stage 13, and displaying on the TV monitor 5 is taken. When having projected on the TV monitor 5 the crossline which shows a processing position, the image data of a crossline is not shifted.

[0021]The processing condition of the processed surface 12 can be observed without spoiling sexual desire news by piling up the image data shifted according to the motion of XY stage 13, and the image data which shows the situation of laser beam machining seen through the laser introduction mirror 7, and displaying on the TV monitor 5, as mentioned above.

[0022]It is necessary to lay the processing image after each laser shot on top of displaying a processing locus on the TV monitor 5 on another image memory (not shown), and to display. This processing locus image is unrelated to movement of XY stage 13, and a processing locus can be checked at the time of processing, without spoiling sexual desire news, if it compounds with the processing previous image which the point shifts and displays on the TV monitor 5.

[0023]Drawing 2 is a lineblock diagram showing other examples of this design. In the figure, other examples of this design have the same composition as one example of this invention except the processing optical system, and identical codes are given to identical configuration parts. Operation of these identical configuration parts is the same as operation of one example of this invention. The graphic display of the observation optical system which consists of the controller 1, the image processing device 3, the image memory 4, and the TV monitor 5 in a figure is omitted.

[0024]The laser beam emitted from the source 8 of visible laser beams at the time of processing irradiates with the slit 16. After total internal reflection of the laser beam emitted from the opening of the slit 16 by this is carried out by the laser introduction mirror 15 through the image formation lens 17, it is condensed on the processed surface 12 with the object lens 11.

[0025]At this time, a part of laser beam reflected by the processed surface 12 penetrates the laser introduction mirror 15, and it enters into TV camera 2 via the image formation lens 10. TV camera 2 changes the processed surface image which entered into an electrical signal, and outputs it to the image processing device 3 as image data. The image processing device 3 compounds the image data from TV camera 2, and the image data stored on the image memory 4, and displays it on the TV monitor 5.

[0026]The change of an optical path to an observation optical system and a processing optical

system is performed by rotating the laser introduction mirror 15 in the direction of the arrow B with the mirror slewing mechanism 14. The high reflectance coat part and AR (nonreflective) coat part which have high reflectance to visible light every 90 degrees are provided in this laser introduction mirror 15, and constant-speed rotation is carried out by the mirror slewing mechanism 14.

[0027]Laser beam machining is performed when a sensor (not shown) detects that the high reflectance coat part of the laser introduction mirror 15 entered into the optical path.

Incorporation of image data is performed when a sensor detects that the AR coat part of the laser introduction mirror 15 entered into the optical path.

[0028]Thus, insert the laser introduction mirrors 7 and 15 which have high reflectance to visible light into an optical path only at the time of laser beam machining, condense a laser beam on the processed surface 12, and laser beam machining is performed, By combining the picture stored in the image memory 4 via the observation optical system at the time of non-processed, and the picture at the time of processing, and displaying on the TV monitor 5, the processed surface picture of an always exact color tone is observable. Since the defective place which is hard to recognize only by contrast is also easily discriminable by this, while being able to improve micro-processing performance, the exact color tone of an observed image can be acquired.

[0029]

[Effect of the Invention]As explained above, according to this invention, movement of a up to [the optic axis of the laser introduction mirror which carries out total internal reflection of the laser beam and with which it irradiates on a workpiece] is performed according to the existence of processing to a workpiece, While being able to improve micro-processing performance by compounding the image data of the processed surface which obtained from the observation optical system and was held by the exposure of monitor light temporarily, and the image data of the processed surface obtained at the time of processing of a workpiece, and making it display, It is effective in the ability to acquire the exact color tone of an observed image.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a lineblock diagram showing one example of this invention.

[Drawing 2]It is a lineblock diagram showing other examples of this invention.

[Description of Notations]

1 Controller

2 TV camera

3 Image processing device

4 Image memory

5 TV monitor

6 Mirror drive mechanism

7 and 15 Laser introduction mirror

8 The source of visible laser beams

12 Processed surface

14 Mirror slewing mechanism

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

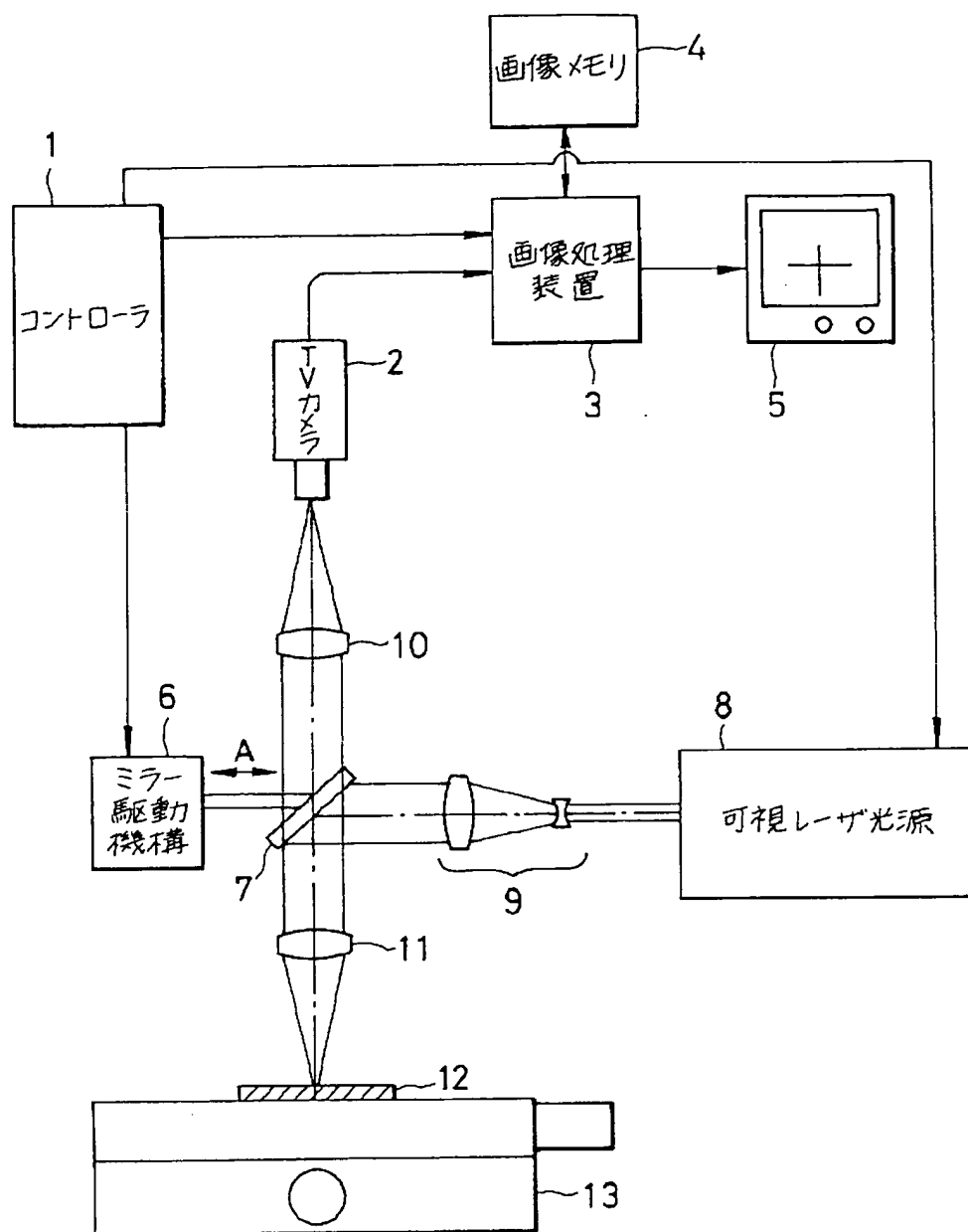
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

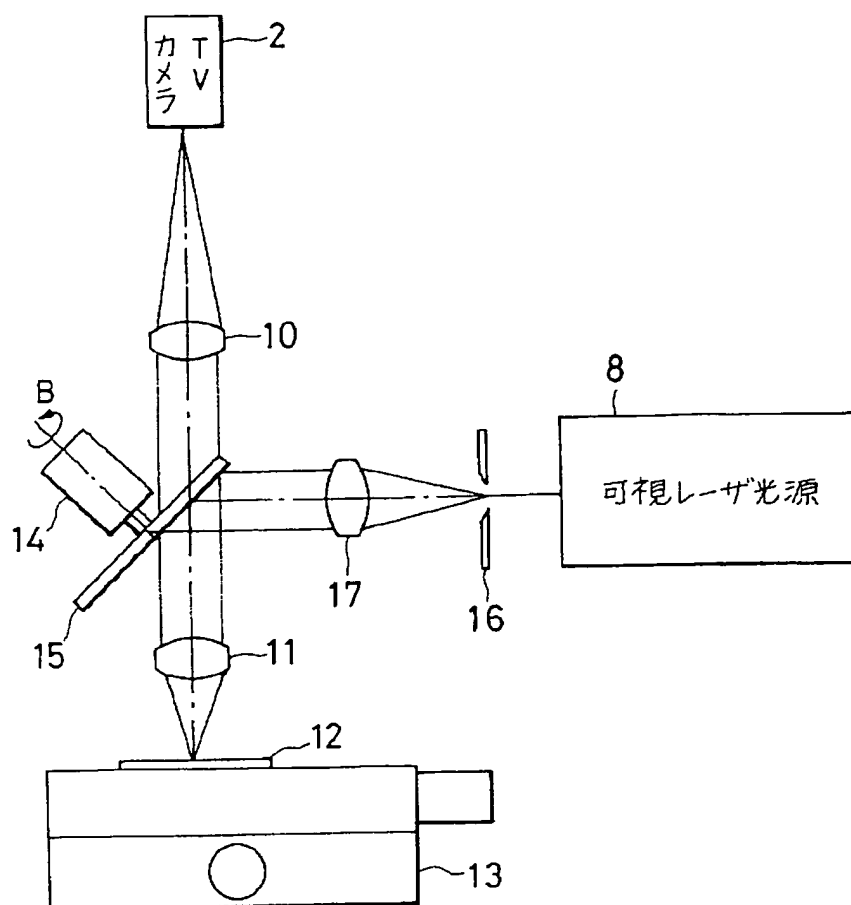
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-115991

(43)公開日 平成5年(1993)5月14日

(51)Int.Cl.⁵

B 2 3 K 26/02

識別記号

庁内整理番号

C 7920-4E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-304235

(22)出願日 平成3年(1991)10月23日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 梶川 敏和

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株

式会社内

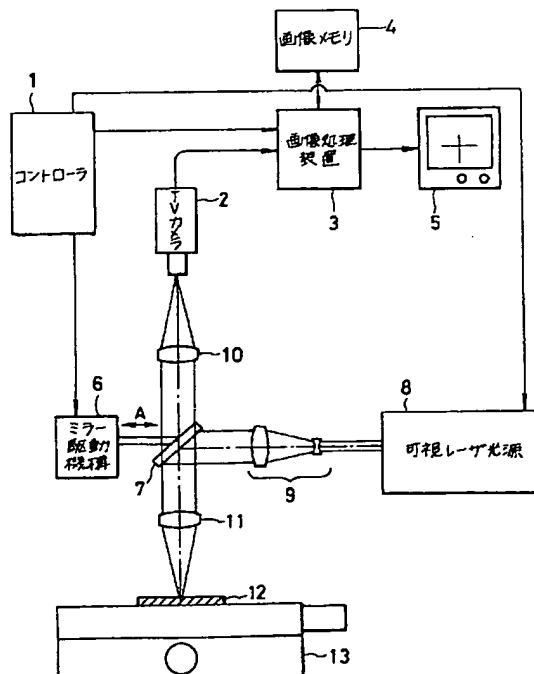
(74)代理人 弁理士 ▲柳▼川 信

(54)【発明の名称】 レーザ加工装置

(57)【要約】

【目的】 微細加工性能を上げるとともに、観察画像の正確な色調を得る。

【構成】 可視レーザー光源8から出射されたレーザー光はビームエキスパンダ9で拡大され、ミラー駆動機構6によって光路中に挿入されたレーザ導入ミラー7で全反射された後に、対物レンズ11によって加工面12上に集光される。加工面12で反射したレーザー光の一部はレーザ導入ミラー7を透過し、結像レンズ10を介してTVカメラ2に入射される。TVカメラ2は入射した加工面像を画像処理装置3に出力し、画像処理装置3でTVカメラ2からの加工面像と観察時に画像メモリ4上にストアした画像とを合成してTVモニター5上に表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 観察光学系を介してモニタ光を照射して前記被加工物の加工面の観察を行い、加工光学系を介してレーザ光を照射して前記被加工物の加工を行うレーザ加工装置であって、前記レーザ光を全反射して前記被加工物上に照射するレーザ導入ミラーと、前記被加工物に対する加工の有無に応じて前記レーザ導入ミラーの前記レーザ光の光軸上への移動を行う移動手段と、前記モニタ光の照射によって前記観察光学系から得た前記加工面の画像データを保持する保持手段と、前記被加工物の加工時に前記移動手段によって前記光軸上に移動された前記レーザ導入ミラーと前記観察光学系とを介して得た前記加工面の画像データと前記保持手段に保持された画像データとを合成して表示する手段とを設けたことを特徴とするレーザ加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】本発明はレーザ加工装置に関し、特に液晶パネルなどの加工を行うレーザリベア装置に関する。

【0002】

【従来技術】従来、レーザリベア装置においては、マスクの残留欠陥や液晶パネルのショート部の修正などを行っている。このレーザリベア装置にはNd:YAGレーザが用いられることが多く、Nd:YAGレーザの基本波である1.06 μ mの赤外光を用いる場合と、SHG（第2高調波）光である0.53 μ mのグリーン光を用いる場合とがある。

【0003】レーザ加工では通常、短波長であるほど集光スポットが小さいので、レーザ光で照明されたスリット開口像をレンズによって加工面上に縮小投影する結像方式の加工でも、短波長のグリーン光を用いることで微細加工を実現している。

【0004】しかしながら、グリーン光を用いるレーザリベア装置において、加工面をレーザ光の光軸と観察光学系の光軸とを同軸にして常時観察しようとするれば、強力な加工用グリーン光がTVカメラや接眼レンズ部に入り込み、観察者の目やカメラ撮像面にダメージを与える恐れがある。よって、レーザ光を全反射させることで、可視レーザ光が観察系に入らないようにする必要がある。

【0005】この場合、観察光学系にグリーン光が入らないため、観察画像が赤っぽくなり、加工物の正確な色情報を得ることができない。液晶パネルに代表されるように各種薄膜から構成される加工対象ではコントラストよりも、むしろ正確な色情報を含んだ画像によってはじめて欠陥部分を認知できる場合がある。

【0006】よって、レーザリベア装置で正確な色情報を得ようとするれば、Nd:YAGレーザの基本波である1.06 μ mの赤外光を用い、RGBの色調に影響を与えないようなコーティングを採用することとなる。赤外

光を用いた場合、上述したようにグリーン光ほど集光特性がよくなく、薄膜材料によってはグリーン光よりも吸収係数が低くなるので、この種の薄膜材料の加工には余分なレーザパワーが必要になる場合がある。

【0007】このような従来のレーザリベア装置では、加工精度（微細加工性能）を上げるためにグリーン光を用いると観察画像の色調が不正確になり、観察画像の色調を正確にするために赤外光を用いると微細加工性能が悪くなるという問題がある。

【0008】

【発明の目的】本発明は上記のような従来のものの問題点を除去すべくなされたもので、微細加工性能を上げることができるとともに、観察画像の正確な色調を得ることができるレーザ加工装置の提供を目的とする。

【0009】

【発明の構成】本発明によるレーザ加工装置は、観察光学系を介してモニタ光を照射して前記被加工物の加工面の観察を行い、加工光学系を介してレーザ光を照射して前記被加工物の加工を行うレーザ加工装置であって、前記レーザ光を全反射して前記被加工物上に照射するレーザ導入ミラーと、前記被加工物に対する加工の有無に応じて前記レーザ導入ミラーの前記レーザ光の光軸上への移動を行う移動手段と、前記モニタ光の照射によって前記観察光学系から得た前記加工面の画像データを保持する保持手段と、前記被加工物の加工時に前記移動手段によって前記光軸上に移動された前記レーザ導入ミラーと前記観察光学系とを介して得た前記加工面の画像データと前記保持手段に保持された画像データとを合成して表示する手段とを設けたことを特徴とする。

【0010】

【実施例】次に、本発明について図面を参照して説明する。

【0011】図1は本発明の一実施例を示す構成図である。図において、観察時にTVカメラ2の光軸上に設けられた図示せぬモニタ光源から照射された白色光は対物レンズ11によって加工面12上に導かれて反射し、結像レンズ10を介してTVカメラ2に入射される。この観察時には白色光が用いられるので、色情報を損うことなく加工面12を観察することができる。また、この観察時にはレーザ導入ミラー7をミラー駆動機構6によって矢印Aの方向に移動することで光路中から外してある。

【0012】TVカメラ2は入射した画像を電気信号に変換し、画像データとして画像処理装置3に出力する。画像処理装置3はTVカメラ2からの画像データを画像メモリ4上にストアする。

【0013】一方、加工時に可視レーザ光源8から出射されたレーザ光はビームエキスパンダ9で拡大され、ミラー駆動機構6によって光路中に挿入されたレーザ導入ミラー7で全反射された後に、対物レンズ11によって

加工面12上に集光される。

【0014】このとき、加工面12で反射したレーザ光の一部はレーザ導入ミラー7を透過し、結像レンズ10を介してTVカメラ2に入射される。TVカメラ2は入射した加工面像を電気信号に変換し、画像データとして画像処理装置3に出力する。画像処理装置3はTVカメラ2からの画像データと画像メモリ4上にストアした画像データとを合成し、TVモニタ5上に表示する。

【0015】ここで、レーザ導入ミラー7には誘電体多層膜がコーティングされ、可視光領域全体に対して均一かつ高反射率（例えば99.5%）を示すものとし、TVモニタ5上に表示される合成画像の色調が変化しないようにしている。

【0016】通常はミラー駆動機構6によってレーザ導入ミラー7が光路中から外されて観察状態となっており、TVモニタ5上には合成画像でなく、観察画像のみがリアルタイムで表示されている。

【0017】コントローラ1からレーザ加工指令信号が出力されると、現在TVモニタ5上に表示された画像データが画像処理装置3によって画像メモリ4にストアされ、ミラー駆動機構6によってレーザ導入ミラー7が光路中に挿入される。レーザ導入ミラー7が光路中に挿入されると、コントローラ1は可視レーザ光源8にレーザ発振指令信号を出力し、可視レーザ光源8から出射されるレーザ光によって加工面12の加工を行う。加工面12に対するレーザ加工がレーザリベアの場合、単パルス～数十パルスのレーザパルスで加工面12に対するレーザ加工が行われる。

【0018】加工面12に対するレーザ加工が終了すると、コントローラ1の制御の下にミラー駆動機構6によってレーザ導入ミラー7が光路中から外され、TVモニタ5上には加工面12の画像データが直接表示される。

【0019】上記の加工方法では加工物を停止させた状態で特定の位置のみレーザ加工しているが、TVモニタ5に表示されている範囲内で加工物をXYステージ13で移動させながら連続加工を行う場合にも本実施例は適用可能である。

【0020】XYステージ13で加工物を移動させながら連続加工を行う場合、画像メモリ4内にストアされた画像データをXYステージ13の移動に合わせてシフトしてTVモニタ5に表示する方法をとる。加工位置を示すクロスラインをTVモニタ5に映し出している場合には、クロスラインの画像データはシフトさせない。

【0021】上述した如く、XYステージ13の動きに合わせてシフトした画像データと、レーザ導入ミラー7を通じて見たレーザ加工の様子を示す画像データとを重ね合わせてTVモニタ5上に表示することによって、色情報を損うことなく加工面12の加工状態を観察することができる。

【0022】また、加工軌跡をTVモニタ5上に表示す

るには各レーザショット後の加工像を別の画像メモリ（図示せず）上に重ね合わせて表示していく必要がある。この加工軌跡画像はXYステージ13の移動とは無関係で、先のシフトする加工前画像と合成してTVモニタ5に表示すれば、色情報を損うことなく、加工時に加工軌跡を確認することができる。

【0023】図2は本考案の他の実施例を示す構成図である。図において、本考案の他の実施例は加工光学系以外は本発明の一実施例と同様の構成となっており、同一構成部品には同一符号を付してある。また、それら同一構成部品の動作は本発明の一実施例の動作と同様である。尚、図においてはコントローラ1と画像処理装置3と画像メモリ4とTVモニタ5とからなる観察光学系の図示を省略してある。

【0024】加工時に可視レーザ光源8から出射されたレーザ光はスリット16を照射する。これによって、スリット16の開口部から出射されたレーザ光は結像レンズ17を通してレーザ導入ミラー15で全反射された後に、対物レンズ11によって加工面12上に集光される。

【0025】このとき、加工面12で反射したレーザ光の一部はレーザ導入ミラー15を透過し、結像レンズ10を介してTVカメラ2に入射される。TVカメラ2は入射した加工面像を電気信号に変換し、画像データとして画像処理装置3に出力する。画像処理装置3はTVカメラ2からの画像データと画像メモリ4上にストアした画像データとを合成し、TVモニタ5上に表示する。

【0026】観察光学系と加工光学系との光路の切替えは、ミラー回転装置14によってレーザ導入ミラー15を矢印Bの方向に回転することで行われる。このレーザ導入ミラー15には90°毎に可視光に対して高反射率を有する高反射率コート部とAR（無反射）コート部とが設けられており、ミラー回転装置14によって定速回転される。

【0027】レーザ加工はレーザ導入ミラー15の高反射率コート部が光路中に入ったことをセンサ（図示せず）が検出したときに行われる。また、画像データの取込みはレーザ導入ミラー15のARコート部が光路中に入ったことをセンサが検出したときに行われる。

【0028】このように、可視光に対して高い反射率を有するレーザ導入ミラー7、15をレーザ加工時にのみ光路中に挿入してレーザ光を加工面12上に集光してレーザ加工を行い、非加工時に観察光学系を介して画像メモリ4にストアした画像と加工時の画像とを合成してTVモニタ5に表示することによって、常時正確な色調の加工面画像を観察することができる。これによって、コントラストのみでは見分けにくい欠陥場所も容易に識別することができるので、微細加工性能を上げることができる。観察画像の正確な色調を得ることができ

【0029】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、レーザー光を全反射して被加工物上に照射するレーザー導入ミラーの光軸上への移動を被加工物に対する加工の有無に応じて行い、モニタ光の照射によって観察光学系から得て一時保持された加工面の画像データと被加工物の加工時に得た加工面の画像データとを合成して表示するようにすることによって、微細加工性能を上げることができるとともに、観察画像の正確な色調を得ることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

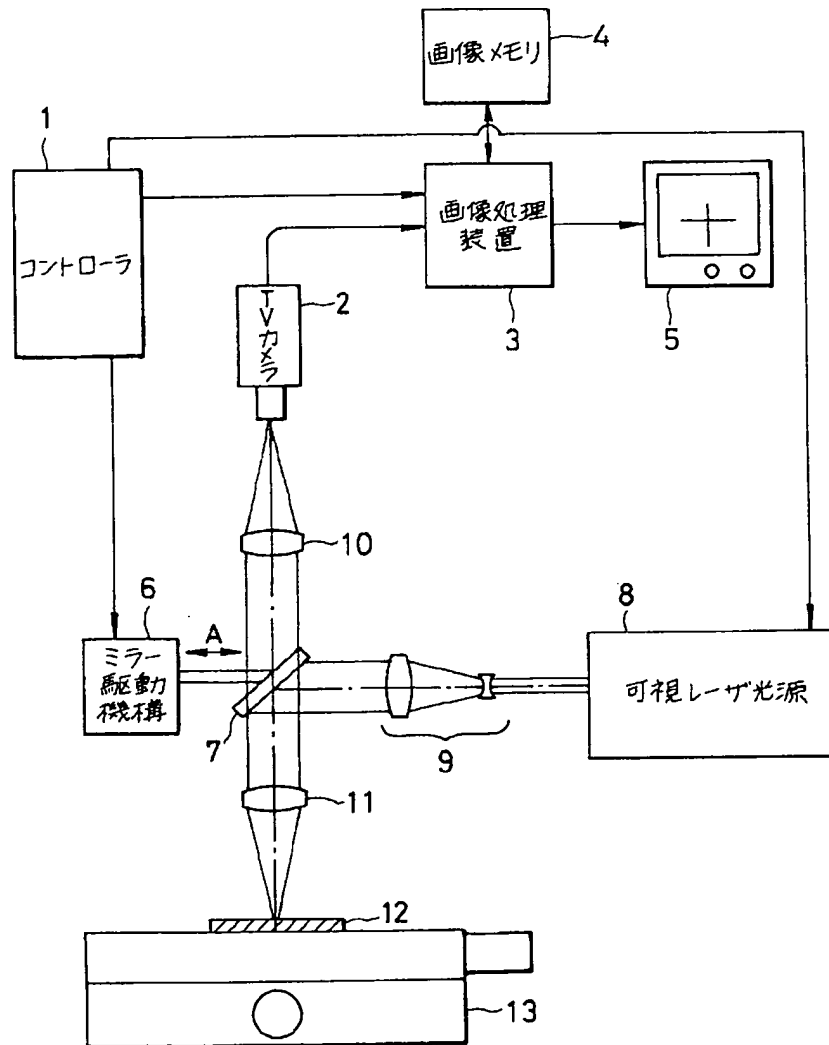
【図1】本発明の一実施例を示す構成図である。

*【図2】本発明の他の実施例を示す構成図である。

【符号の説明】

- 1 コントローラ
- 2 TVカメラ
- 3 画像処理装置
- 4 画像メモリ
- 5 TVモニタ
- 6 ミラー駆動機構
- 7, 15 レーザ導入ミラー
- 10 8 可視レーザー光源
- 12 加工面
- * 14 ミラー回転装置

【図1】



【図2】

